

Helsinki 13.8.2004

ETUOIKEUSTODISTUS  
PRIORITY DOCUMENT

REC'D 10 SEP 2004

WIPO

PCT



Hakija  
Applicant

Metso Paper, Inc.  
Helsinki

Patenttihakemus nro  
Patent application no

20031152

Tekemispäivä  
Filing date

13.08.2003

Kansainvälinen luokka  
International class

B65G

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Menetelmä ja laite kappaletavaran siirtoa varten"

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

Marketta Tehikoski  
Apulaistarkastaja

Maksu 50 e.  
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kaupp- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500  
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500  
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Telefax: 09 6939 5328  
Telefax: + 358 9 6939 5328

## MENETELMÄ JA LAITE KAPPALETAVARAN SIIRTOA VARTEN

Tämä keksintö koskee menetelmää kappaleina tai osasina olevan kiintoaineen, esimerkiksi puunrunkojen, hakkeen tai kuoren siirtämiseksi kourumaisessa kuljettimessa, kohdistamalla kuljetettavaan tavaraan kuljetuskourun kiinteiden laitapintojen välisellä alueella olevilla osapinnoilla vuoroittaisesti kuljetussuuntaan ja tälle suunnalle vastakkaiseen suuntaan vaikuttavia hankausvoimia siten, että kuljettimen kiinteistä pinnoista kuljetettavaan tavaraan kohdistuvat kitkavoima ovat pienemmät kuin keskenään samanaikaisesti vaikuttavat kuljetussuuntaiset hankausvoimat, mutta suuremmat kuin vastakkaiseen suuntaan vaikuttavat hankausvoimat.

Keksintö koskee myös kappaleina tai osasina olevan kiintoaineen, esimerkiksi puunrunkojen, -hakkeen, -kuoren tai muun kappaletavaramassan, siirtämiseen tarkoitettua siirtolaitetta, joka muodostuu liikkumattomasta rungosta sekä rinnakkaisista, siirtosuunnassa edestakaisin liikutettavista pitkänomaisista elimistä.

Viime vuosina on kehitetty julkaisujen US 5,063,981 ja WO 00/40383 (FI83181 ja FI109103) mukainen laite, joka on osoittautunut hyvin käyttökelpoiseksi sellupuun syötössä kuorimarumpuun. Julkaisun US 5,063,981 mukainen laite vaatii kuitenkin suhteellisen suuren siirtoelimien määrän. Käytännössä vaaditaan 6-8 kpl siirtoelimiä, joiden liikkeen tarkka ohjaus on toiminnan kannalta välttämätön. Tämän keksinnön mukainen sellupuun syöttölaite on rakennettu palkkimaisilla rullakannatteisilla siirtoelimillä. Tästä on seurannut suhteellisen kallis rakenne, joka sisältää paljon osia.

Laitetta on myöhemmin kehitetty siten, että siirtoelimien ja kuljetettavan materiaalin välinen kitkavoima on mahdollisimman vakio eri siirtoelimien välillä. Tämän siirtoelimiin kohdistuvan kitkavoiman optimoimisen ansiosta kuljetuselinten määrää on voitu vähentää neljään tai jopa kolmeen. Minkä johdosta laitteen rakennekustannukset ovat vähentyneet huomattavasti. Tällaista rakennetta on kuvattu julkaisussa WO 00/40383 (FI109103).

Molemmissa julkaisuissa kuvatuille laitteille on yhteistä se, että kuljettimien pohja muodostuu kokonaan liikkuvista kuljetuselimistä. Tällöin saavutetaan kolme- ja viisipalkkisella laitteella suhteellisen tiivis pohja ja roskaamaton kuljetin.

- 5   Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista se, mikä ilmenee oheisesta patenttivaatimuksesta 1.

Keksinnön mukaiselle siirtolaitteelle on tunnusomaista se, mikä ilmenee oheisista patenttivaatimuksista 3 ja 4.

10

Keksintöä ja sen yksityiskohtia selostetaan lähemmin seuraavassa viitaten oheisiin piirustuksiin, joissa

kuvio 1 esittää käytössä olevaa perinteistä siirtolaitetta,

kuvio 2 esittää käytössä olevaa kolmella siirtoelimellä varustettua siirtolaitetta,

- 15   kuvio 3 esittää keksinnön mukaista kahdella siirtoelimellä varustettua siirtolaitetta ja  
kuvio 4 esittää keksinnön mukaista neljällä siirtoelimellä varustettua siirtolaitetta.

Kuvio 1 esittää nykyään käytössä olevia patenttien FI 83181 ja US 5.063.981 mukaisia siirtolaitteita, joilla sellupuuunippujen tehokas siirto saadaan aikaan kahdeksan

- 20   siirtoelimen 1 muodostavalla kourumaisella kuljetuspohjan muodolla. Kuvion 1 mukaisessa laitteessa liikkuu kuljetettava kappaletavaramassa tasaisella nopeudella eteenpäin pohjapalkkien enemmistön mukana ja palkit tekevät nopean paluuliikkeen yksitellen. Koska kuvion 1 mukaiset siirtolaitteet ovat nousevia ja kuljetettavan materiaalin kitka laitaa vasten on haitallinen, ovat laitimmaisiet siirtoelimet 2 jyrkässä  
25   noin 60( kulmassa ja lisäävät täten liikkuvaa sivupintaa vähentäen laitakitkaa.

Siirtolaitteen pohjan muodostaa 6 kpl yhtä paljon kallistettua samanlaista palkkimaista siirtoelintä 1. Laitteen laitoihin 3 ja 3' on kiinnitetty siirtopalkit 2 ja 2'. Laitteen laitoja kannattavat ja tukevat jalat 4 ja 4', jotka myös kannattavat loivan V-muotoisen palkin 5.

- 30   Tämän päälle on asennettu rullatelineet 6 ja rullat 7. Kannatuspalkkeja 5 on asetettu tietyn välin päähän toisistaan laitteen kuljetussuunnassa. Sivusuunnassa siirtopalkit 1 on

tuettu sivutukirullilla 8. Laitteen patenttihakemus käsittelee kuvion 1 mukaisen laitteen toimintaperiaatetta ja kuinka puut 9 sitovat toisiaan kuljetuksen aikana.

Kehittyneemmässä sovelluksessa WO 00/43383 ja kuvion 2 laitteessa on palkkimaisten siirtoelinten määrä vähennetty kolmeen. Tämän on mahdollistanut laitimmaisten siirtopalkkien taivutus, joka on lisännyt niihin kuljetettavasta materiaalista kohdistuvaa kitkaa. Mainitussa julkaisussa käsitellään laitteen toimintaedellytyksiä yksityiskohtaisesti, joten niitä ei käsitellä tässä yhteydessä.

10 Keskimäinen siirtopalkki 10 on tuettu kahdella rinnakkaisella kannatusrullalla 11 ja 11'. Laittimaiset siirtopalkit 13 ja 13' on tuettu rullilla 12 ja 12'. Sivuohjausrullat 14 ja 14' tukevat sivupalkkeja ja pitävät ne paikallaan.

Kuvion 2 mukaisen siirtolaitteen sivulaitojen 3 ja 3' korkeus tai materiaalin lastauskorkeus valitaan niin, että niiden yhteinen kitkavoima on yhtä suuri kuin yhden siirtopalkin yksittäinen kitkavoima. Laite vaatii hyvän toiminnan saavuttamiseksi riittävän kuormauksen ja antaa tällöin suuren kuljetustehon myös muutaman asteen nousukulmalla.

20 Kuvio 3 esittää tämän uuden keksinnön mukaista siirtolaitetta jolla on kannatusjalat 4 ja 4', jotka kantavat sivulaitoja 3 ja 3'. Kannatusjalkojen välissä on palkki 20 ja tukevuutta lisäävät kulmalevyt 19 ja 19', joista tukien 18 avulla kannatetaan rullat 12 ja 12'. Näiden päälle on sijoitettu liikkuvat kuljetuspalkit 13 ja 13'. Nämä pidetään paikallaan sivusuunnassa sivuohjausrullien 14 ja 14' avulla. Laitteen keskiössä on liikkumaton  
25 kuljetussuuntainen palkki, joka muodostuu loivan v muotoisesta levystä 21 ja jäykisteistä 22.

Kuvion 3 mukainen siirtolaite toimii jaksoittain kuten kuvion 2 mukainen laite. Tällöin kuljetettava tavara siirretään jaksoissa tietyn siirtomatkan siirtoelimien avulla, jonka  
30 jälkeen kuljetettava tavara pysähtyy ja siirtoelimet vedetään yksitellen taaksepäin. Taaksepäin siirtyvistä siirtoelimistä kuljetettavaan tavaraan vaikuttava hankausvoima

(liikekitka) ei pysty vetämään kuormaa taaksepäin.

Kuviossa 3 kuljetuskourun sivulaitojen leveys on L1 ja keskipalkin kappaletavaraa kantava leveys L2. Sopiva leveyssuhde on noin 0,20-0,3. Kuormituksen pitää poiketa kuvion 2 mukaisen laiteen kuormituksesta siten, että keskipalkille 21 muodostunut kitkavoima on pienempi kuin palkkeja 13 ja 13` vasten syntynyt kitka. Kiinteän keskipalkin kappaletavaraan kosketukseen tuleva pinta on 21K, liikkuvien sivupalkkien pinta on 13K, ja kiinteän sivulevyn kappaletavaraa koskettava pinta on 3K. Kitkan jakautumista ja tarkkaa mitoittamista pitää tarkistella julkaisun WO 00/40383 mukaan.

10

Kuvio 4 esittää yksinkertaistettuna myös keksinnön mukaista kuljetuslaitetta, jolla on sivulaidat 3 ja 3` neljä liikkuvaa pohjapalkkia 23, 23`, 24 ja 24`, jotka kannatetaan rullilla 27. Laitteen keskellä on liikkumaton suhteellisen kapea kuljetussuuntainen keskipalkki 25, joka kerää irtotavaraa roskat. Keskipalkin kitkapinnan 25K leveys on tällöin alle puolet sivuilla olevien palkkien kitkapintojen leveydestä 24K. Kuvion 4 mukainen rakenne sopii hyvin kohteisiin joissa halutaan lähes roskaamaton alusta ja huomattava nousukulma. Kuljetussuuntaan kallistetulla laitteella onnistuu kapean roskia keräävän keskipalkin 25 käyttö myös kuvion 3 mukaisella kahden liikkuvan siirtopalkin omaavalla kuljetuslaitteella. Eduksi muodostuu tällöin huomattava siirtovoima kuljetusliikkeen aikana.

20

Keksinnön mukainen kahdesta siirtopalkista muodostuva kuvion 3 mukainen siirtolaite soveltuu olosuhteisiin missä ei tarvita nousevaa kuljetinta tai nousukulma on suhteellisen pieni. Laitteen toiminta vaatii, että seuraavat kaksi yhtälöä ovat voimassa:

25

$$P_e > P_z + P_g$$

$$\frac{1}{2} P_e < M_u + P_l.$$

Kuljettava voima eteenpäin muodostuu kahden pinnan 13K kitkavoimasta =  $P_e$ .

30

Kuljetusta vastustavat hankausvoimat ovat keskipalkin pinnan 21K kitka  $P_k$  ja laitalevyjen pintojen 3K kitka  $2P_l$ . Näistä muodostuu yhteiskitka  $P_z$  eli  $P_k + 2P_l = P_z$ .

Lisäksi vastustaa tai edesauttaa kuljetusta maan vetovoima laitteen kallistuskulman mukaan. Tätä kuvaa voima  $P_g$  (nouseva +). Laite siirtää puita (tai muuta kappaletavaramassaa) kahden palkin siirtyessä eteen päin, kun  $P_e > P_z + P_g$ .

- 5 Sivupalkkien taaksepäin vedossa on ratkaisevaa kuljetettavan massan riittävä sisäinen kitka, joka yleensä saavutetaan noin 45 asteen sivupalkin kallistuksella (ja riittävällä kuormauksella  $h$  vasten sivulaitaa 3 (kuvio 3). Tähän vaikuttaa palkkien 13 loivemman osan 17 leveys, joka vaatii suurempaa kuormauskorkeutta  $h$ . Suurentamalla palkkien 13 kallistusta saavutetaan puilla ja myös muulla massalla suurempi sidosvoima, mutta tällöin
- 10 kärsii kuljettimen muoto.

Puunipun rajakitkaa  $M_u$  on arvioitava kokeiden perusteella. Kuviossa 2 on rajakitkan vaikutusalue kuvatta katkoviivalla ja käytäntö on osoittanut sellupuulla, että kuvion 2 mukaisella kuormaustasolla on rajakitka riittävä ja puuniput kulkevat yhtenäisenä.

- 15 Puunippu tai kuljetettava massa kulkee eteenpäin, kun  $\frac{1}{2} P_e < M_u + P_l$ , koska kuljetettava tavara ei siirry taaksepäin palkkien 13 mukana. Nousevalla kuljetuslaitteella on myös huomioitava kallistuskulman vaikutus.

- Tarkkailu ja kokeet osoittavat, että keksinnön mukaisella laitteella pystytään kuljettamaan
- 20 puun runkoja ja muuta kappaletavaraa kunhan laite kuormataan oikein ja tasaisesti. Tällaisia sovellutuksia ovat puiden syöttö kuorimarumpuun ja puiden sulatus sekä lämmitys.

- Uuden keksinnön mukaisen kuljetuslaitteiston yhden toteutusmuodon huomattava etu on
- 25 se, että siinä on vain kaksi liikkuvaa palkkia, jotka voidaan tehdä myös liukukannatuksella. Toinen huomattava etu on siinä, että kun taaksepäin vedettäviä osia on tällöin vain kaksi, on paluuliikkeen osuus ajasta lyhyt ja keksinnön mukainen kuljetuslaite mahdollistaa huomattavasti suuremman nopeuden.

- 30 Sulatus, pesu tai lämmityskuljettimena varustetaan keskipalkki tarvittavilla sopivan kokoisilla rei'illä veden poistoa varten. Tällöin on etuna myös se, että erittäin kosteissa

olosuhteissa olevien rullien huolto-ongelma poistuu. Keksinnön mukaiseksi laitteeksi pitää myös katsoa kuljetuslaite, jolla sivupalkit on jaettu kahdeksi eri palkiksi ja ne ovat varustettuja omilla käytöillä. Tällöin voidaan kuljetinta käyttää "kaksipalkkisena" ja nelipalkkisena kiinteällä keskipalkilla. Tällaisen kuljetuslaitteen eduksi muodostuu  
5 suurempi huippunopeus ja ongelmatilanteissa voidaan kuorma siirtää siten, että palkit toimivat paluuliikkeessä yksitellen.

Tässä keksinnön selostuksessa on lähinnä tarkistettu laitteen toimintaa sellupuun kuljetuksen yhteydessä. Keksinnön mukaiset kuormituksen tasaus- ja pakkausvoimien  
10 ohjesäännöt pätevät pienellä muunnoksella (kokeiden mukaan) myös muulle kappaletavaralle.

## PATENTTIVAATIMUKSET

- 5 1. Menetelmä puunrunkojen (9) tai muun kappaletavaran kuljettamiseksi kourumaisella kuljetinlaitteella kohdistamalla kuljetettavaan tavaraan kuljetuskourun kiinteiden laipintojen välisellä alueella olevilla osapinnoilla vuoroittaisesti kuljetussuuntaisia kitkavoimia ja tälle suunnalle vastakkaiseen suuntaan vaikuttavia hankausvoimia siten, että kuljettimen kiinteistä pinnoista kuljetettavaan tavaraan kohdistuvat hankausvoimat  
10 ovat pienemmät kuin keskenään samanaikaisesti vaikuttavat kuljetussuuntaiset kitkavoimat, mutta suuremmat kuin vastakkaiseen suuntaan vaikuttavat hankausvoimat, **tunnettu** siitä, että kuljetussuuntaiset kitkavoimat kohdistetaan kuljetettavaan tavaraan samanaikaisesti kummallakin kuljettimen kiinteän keskialueen (21, 25) ja kiinteiden laipintojen (3, 3') välisellä osa-alueella (13) ja että vastakkaiseen suuntaan vaikuttavat  
15 hankausvoimat kohdistetaan eriaikaisina sekä kuljetettavaan tavaraan kohdistettuihin kuljetussuuntaisiin kitkavoimiin että toisiinsa nähden.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että kummallakin osa-alueella kohdistetaan kuljetussuuntaan nähden vastakkainen hankausvoima vuoroittaisesti  
20 alueellisesti eriaikaisena.
3. Laite puurunkojen (9) tai muun kappaletavaran kuljettamiseksi, joka muodostuu kourumaisesta kuljetuslaitteesta, **tunnettu** siitä, että laitteen pohjan keskellä on osan kourua muodostava kourunsuuntainen kiinteä palkki (21) ja sen sekä kiinteiden  
25 sivulaitojen 3 ja 3' välissä molemmin puolin osan kourusta muodostavat, edestakaisin kuljetussuuntaan ja vastakkaiseen suuntaan liikkuvat palkit (13 ja 13').
4. Laite puunrunkojen (9) tai muun kappaletavaran kuljettamiseksi, joka muodostuu kourumaisesta kuljetinlaitteesta, **tunnettu** siitä, että laitteen pohjan keskellä on osan kourua muodostava kourunsuuntainen kiinteä palkki (25) ja sen sekä molemmin puolin  
30 olevien kiinteiden sivulaitojen (3 ja 3') välissä kaksi osan kourusta muodostavaa



edestakaisin kuljetussuuntaan ja vastakkaiseen suuntaan liikkuvaa siirtopalkkia (23 ja 24 sekä 23' ja 24').

- 5 5. Patenttivaatimuksien 3 ja 4 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että keskellä olevan kiinteän palkin (25) kitkapinnan (25K) leveys on alle puolet sen vieressä olevan palkin (24, 24') kitkapinnan (24K) vastaavasta leveydestä.

## (57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on menetelmä puunrunkojen (9) tai muun kappaletavaran kuljettamiseksi kourumaisella kuljetinlaitteella kohdistamalla kuljetettavaan tavaraan

5 kuljetuskourun kiinteiden laitapintojen välisellä alueella olevilla osapinnoilla vuoroittaisesti kuljetussuuntaisia kitkavoimia ja tälle suunnalle vastakkaiseen suuntaan vaikuttavia hankausvoimia siten, että kuljettimen kiinteistä pinnoista kuljetettavaan tavaraan kohdistuvat hankausvoimat ovat pienemmät kuin keskenään samanaikaisesti vaikuttavat kuljetussuuntaiset kitkavoimat, mutta suuremmat kuin vastakkaiseen suuntaan

10 vaikuttavat hankausvoimat. Kuljetussuuntaiset kitkavoimat kohdistetaan kuljetettavaan tavaraan samanaikaisesti kummallakin kuljettimen kiinteän keskialueen (21) ja kiinteiden laitapintojen (3, 3') välisellä osa-alueella (13) ja että vastakkaiseen suuntaan vaikuttavat hankausvoimat kohdistetaan eriaikaisina sekä kuljetettavaan tavaraan kohdistettuihin kuljetussuuntaisiin kitkavoimiin että toisiinsa nähden. Keksinnön kohteena on myös

15 vastaava laitteisto. (Kuva 3)

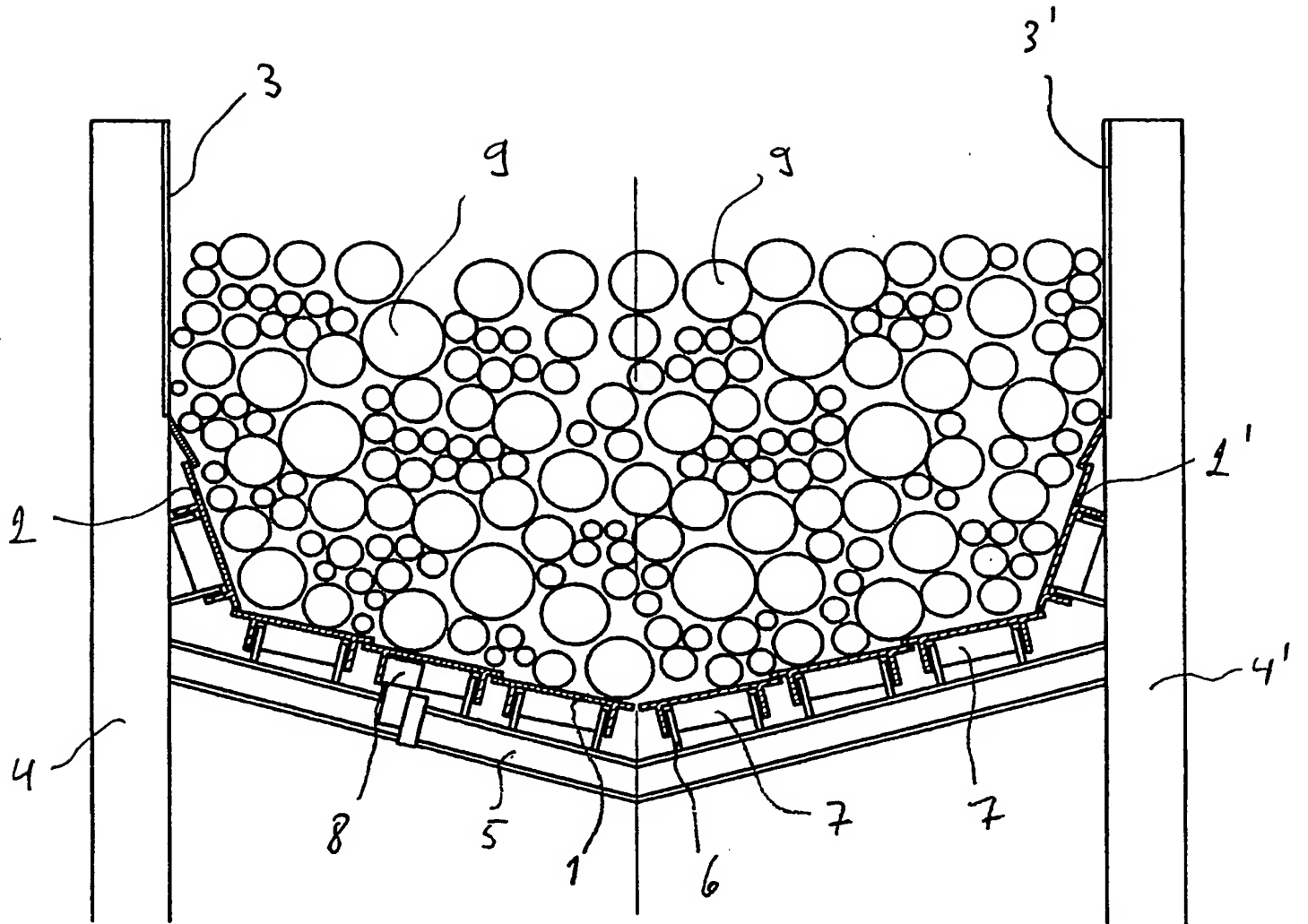


Fig 1

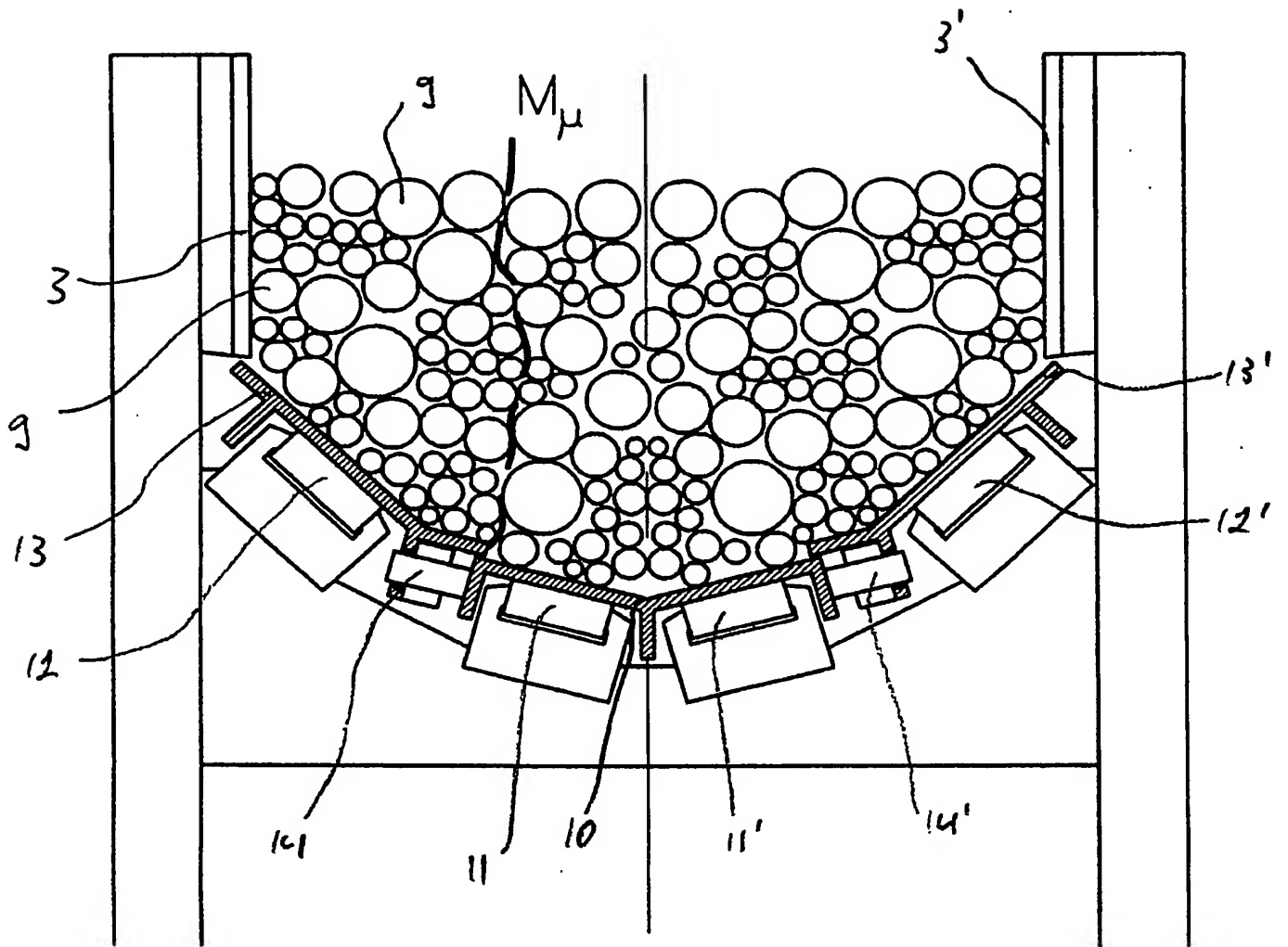
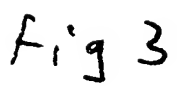


Fig 1



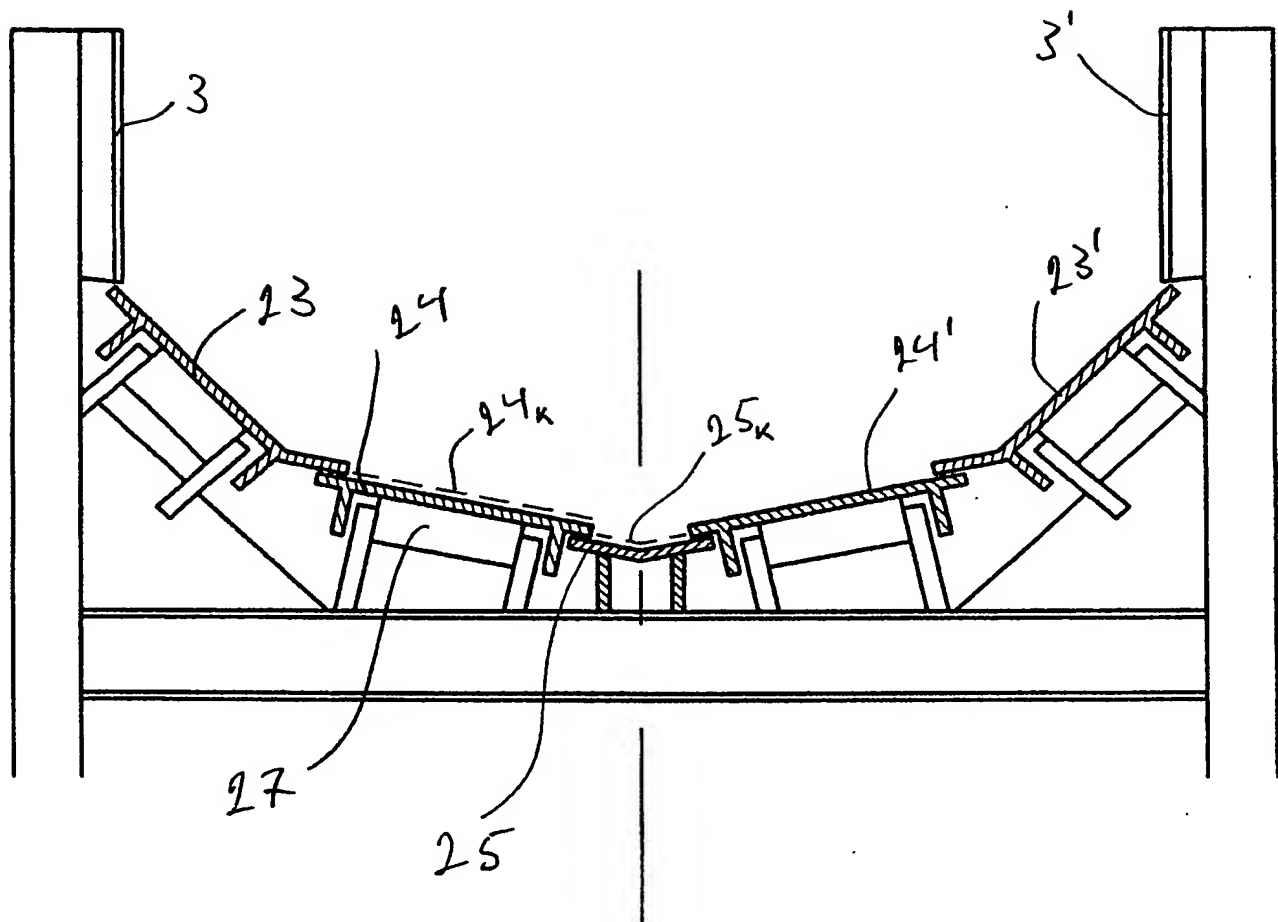


Fig 4